

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2003年 5月28日

出 願 番 号

Application Number:

特願2003-150219

[ ST.10/C ]:

[ JP 2003-150219 ]

出 願 人

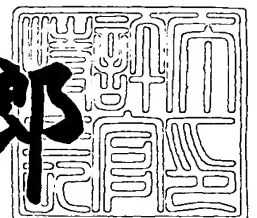
Applicant(s):

横河電機株式会社

2003年 6月 9日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3044267

【書類名】 特許願

【整理番号】 03A0013

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 17/18

【発明者】

    【住所又は居所】 山梨県甲府市高室町 1 5 5 番地 横河電機株式会社甲府  
事業所内

    【氏名】 斎藤 卓哉

【発明者】

    【住所又は居所】 山梨県甲府市高室町 1 5 5 番地 横河電機株式会社甲府  
事業所内

    【氏名】 杉原 吉信

【発明者】

    【住所又は居所】 山梨県甲府市高室町 1 5 5 番地 横河電機株式会社甲府  
事業所内

    【氏名】 竹澤 茂

【特許出願人】

    【識別番号】 000006507

    【氏名又は名称】 横河電機株式会社

    【代表者】 内田 勲

【先の出願に基づく優先権主張】

    【出願番号】 特願2002-280192

    【出願日】 平成14年 9月26日

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 005326

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

【物件名】                      要約書    1  
【プルーフの要否】            要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 数値検索装置および数値検索方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 デジタル化された数値データを複数個格納する記憶部と、  
頻度分布の分解能を指示する分解能指示手段と、

この分解能指示手段の指示する分解能で、前記記憶部の数値データの頻度分布  
を求める頻度分布作成部と、

この頻度分布作成部の求めた頻度分布から所望の順位となる数値の範囲または  
数値を求める演算部と

を設け、前記分解能指示手段は、前記演算部の演算結果に基づいて、前記頻度分  
布作成部に指示する分解能を段階的に高くしていくことを特徴とする数値検索装  
置。

【請求項 2】 頻度分布作成部は、

カウント値を保持するカウント値保持手段を複数有するデータカウント領域と

前記記憶部の数値データを読み出し、読み出した数値データに対応する前記デ  
ータカウント領域のカウント値保持手段のカウント値をインクリメントするカウ  
ント手段と

を有することを特徴とする請求項 1 記載の数値検索装置。

【請求項 3】 頻度分布作成部は、所望の順位となる数値の範囲以外の数値  
データの個数を加算し、前記カウント値保持手段に格納するカウント値加算手段  
を設けたことを特徴とする請求項 2 記載の数値検索装置。

【請求項 4】 演算部は、累積演算を行うことを特徴とする請求項 1 ～ 3 の  
いずれかに記載の数値検索装置。

【請求項 5】 演算部は、中央値を求めることを特徴とする請求項 1 ～ 4 の  
いずれかに記載の数値検索装置。

【請求項 6】 被測定波形をデジタル化して数値データに変換し、所望の波  
形解析、波形処理を行う波形測定装置に用いたことを特徴とする請求項 1 ～ 5 の  
いずれかに記載の数値検索装置。

【請求項 7】 頻度分布の分解能を指示する手順と、

この指示される分解能で、記憶部のデジタル化された数値データの頻度分布を求める手順と、

この求めた頻度分布から所望の順位となる数値の範囲または数値を求める手順と

を設け、所望の順位の数値の範囲に基づいて、指示する分解能を段階的に高くしていくことを特徴とする数値検索方法。

【請求項 8】 デジタル化された数値データを複数個格納する記憶部と、

累積度数分布の分解能を指示する分解能指示手段と、

この分解能指示手段の指示する分解能で、前記記憶部の数値データの累積度数分布を求める累積度数分布作成部と、

この累積度数分布作成部の求めた累積度数分布から所望の順位となる数値の範囲または数値を求める演算部と

を設け、前記分解能指示手段は、前記演算部の演算結果に基づいて、前記累積度数分布作成部に指示する分解能を段階的に高くしていくことを特徴とする数値検索装置。

【請求項 9】 累積度数分布作成部は、

カウント値を保持するカウント値保持手段を複数有するデータカウント領域と

前記記憶部の数値データを読み出し、読み出した数値データに対応する前記データカウント領域のカウント値保持手段のカウント値をインクリメントするカウント手段と

を有することを特徴とする請求項 8 記載の数値検索装置。

【請求項 10】 演算部は、中央値を求めることを特徴とする請求項 8 または 9 に記載の数値検索装置。

【請求項 11】 被測定波形をデジタル化して数値データに変換し、所望の波形解析、波形処理を行う波形測定装置に用いたことを特徴とする請求項 8 ～ 10 のいずれかに記載の数値検索装置。

【請求項 12】 累積度数分布の分解能を指示する手順と、

この指示される分解能で、記憶部のデジタル化された数値データの累積度数分布を求める手順と、

この求めた累積度数分布から所望の順位となる数値の範囲または数値を求める手順と

を設け、所望の順位の数値の範囲に基づいて、指示する分解能を段階的に高くしていくことを特徴とする数値検索方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、デジタル化された複数の数値データのなかから、所望の順位の数値を検索する数値検索装置および数値検索方法に関し、詳しくは、高速に所望の順位の数値を検索することができる数値検索装置および数値検索方法に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

有限な母数からなる数値データ群の解析や統計に、平均値、最大値、最小値と共に、一番小さな値から所望の順位の数値データが用いられることが多い。特に、数値データ群の真ん中の順位となる数値データは、中央値とよばれ、平均値よりも有用なものとして用いられる場合がある。例えば、母数の数値データ群に極端な異常値が含まれると、異常値によって平均値は影響されてしまうが、中央値は影響を受けにくい。

【 0 0 0 3 】

この中央値は、母数の数が奇数の場合（ $(\text{母数} + 1) / 2$ ）番目の数値データが中央値になり、母数の数が偶数の場合（ $\text{母数} / 2$ ）番目の数値データと（ $\text{母数} / 2 + 1$ ）番目の数値データとの平均値が中央値になる。

【 0 0 0 4 】

そして中央値を検索する方式は多々あるが、最もシンプルな方式として全ての数値データを逐次比較して大きさの順に並べ替えて中央値の検索をしたり（例えば、特許文献 1 参照）、直接中央値を検索するものがある。

## 【 0 0 0 5 】

図 1 1 は、中央値を直接検索する従来の数値検索装置の構成例を示す。図 1 1 において、メモリ 1 0 は、記憶部であり 9 個の数値データ  $d_1 \sim d_9$  が先頭から順番に格納される。もちろん、メモリ 1 0 は、数値データ  $d_1 \sim d_9$  を所望数格納できるが、説明を簡単にするため 9 個としてある。比較手段 1 1 は、メモリ 1 0 の数値データ  $d_1 \sim d_9$  を読み出し、中央値を出力する。

## 【 0 0 0 6 】

このような装置の動作を説明する。比較手段 1 1 が、メモリ 1 0 の先頭に格納されている数値データ  $d_1$  を読み出す。そして、読み出した数値データ  $d_1$  以外の数値データ  $d_2 \sim d_9$  を順番に読み出して数値データ  $d_1$  と比較し、数値データ  $d_1$  より大きな（または小さな）数値データ  $d_2 \sim d_9$  が 4 個あれば、この数値データ  $d_1$  を中央値として出力する。

## 【 0 0 0 7 】

ここで、数値データ  $d_1$  が中央値でなければ、比較手段 1 1 が、メモリ 1 0 の先頭から 2 番目の数値データ  $d_2$  を読み出す。そして、読み出した数値データ  $d_2$  以外の数値データ  $d_1$ 、 $d_3 \sim d_9$  を順番に読み出して数値データ  $d_2$  と比較し、数値データ  $d_1$  より大きな（または小さな）数値データ  $d_1$ 、 $d_3 \sim d_9$  が 4 個あれば、この数値データ  $d_2$  を中央値として出力する。

## 【 0 0 0 8 】

そして、数値データ  $d_2$  が中央値でなければ、以下同様に残りの数値データ  $d_3 \sim d_9$  それぞれにおいて中央値であるか比較を行う。そして、検索した中央値を図示しない画面に表示したり、図示しない外部装置に出力する。

## 【 0 0 0 9 】

このような装置において、 $(2N + 1)$  個 ( $N$  は正の整数) の母数のなかから中央値である  $(N + 1)$  番目の数値データを検索するには、最悪ケースで  $(N \times N)$  回、平均で  $((N \times N) / 2)$  回の数値データの読み出しおよび比較を行う。例えば、母数が 9 個の場合、最悪ケースで 16 回だが、母数が 1001 個の場合、最悪ケースで 250,000 回の読み出しおよび比較が必要となる。つまり、母数が増えると著しく検索に時間がかかるという問題があった。

## 【 0 0 1 0 】

また、一般的にアナログ量をデジタル化して数値データにすると、その数値データの数が膨大になることは、今日において多くの例、例えば、デジタルオシロスコープに代表される波形測定装置がある。

## 【 0 0 1 1 】

そして、図 1 1 に示す装置で中央値を検索すると時間がかかりすぎるため、頻度分布（度数分布）を利用した検索方式が用いられることが多い。この方式は、アナログ量を、例えば、アナログ・デジタル変換器によってデジタル化して、メモリに数値データとして格納している点に着目している。つまり、メモリに格納された数値データのとりうる値の範囲と分解能が、有限となる点に着目し、頻度分布から中央値を検索する。

## 【 0 0 1 2 】

図 1 2 は、このような頻度分布を用いた従来の数値検索装置の構成例を示した図である。図 1 2 において、メモリ 2 0 は、記憶部であり、1 0 0 1 個のデジタル化された数値データが格納される。もちろん、メモリ 2 0 は数値データを所望数格納できるが、説明を簡略化するため 1 0 0 1 個としてある。そして、数値データは、8 ビット（ $2^8 = 256$ ）の分解能でデジタル化されており、とりうる数値データは 256 種類である。一例として数値データの範囲は、0 ～ 255 の整数とする。

## 【 0 0 1 3 】

頻度分布作成部 3 0 は、カウント手段 3 1、データカウント領域 3 2 を有し、メモリ 2 0 の数値データを読み出し、数値データがデジタル化されたのと同じ分解能で頻度分布を作成する。カウント手段 3 1 は、メモリ 2 0 から読み出した数値データによって、対応するデータカウント領域 3 2 のカウント値をインクリメントまたはクリアする。データカウント領域 3 2 は、数値データがデジタル化されたのと同じ分解能の 256 個のカウント値保持手段 C 0 ～ C 255 を有し、カウント手段 3 1 によってカウントまたはクリアされ、カウント値を保持する。

## 【 0 0 1 4 】

演算部 4 0 は、頻度分布作成部 3 0 のデータカウント領域 3 2 のカウント値保

持手段C 0 ～ C 2 5 5 のカウント値より中央値を演算する。

【 0 0 1 5 】

このような装置の動作を説明する。カウント手段 3 1 が、データカウント領域 3 2 のカウント値保持手段 C 0 ～ C 2 5 5 のカウント値を全て” 0 ” にクリアする。そして、カウント手段 3 1 が、メモリ 2 0 から数値データを逐次読み出し、読み出した数値データに対応するカウント値保持手段 C 0 ～ C 2 5 5 のカウント値をインクリメントする。例えば、数値データが” 8 ” ならば、カウント値保持手段 C 8 の値をインクリメントし、数値データが” 2 5 5 ” ならばカウント値保持手段 C 2 5 5 の値をインクリメントする。

【 0 0 1 6 】

ここで、メモリ 2 0 の全数値データをカウント手段 3 1 がカウント終了したときのカウント値保持手段 C 0 ～ C 2 5 5 のカウント値、すなわち頻度をそれぞれ C d 0 ～ C d 2 5 5 とすれば、頻度分布は図 1 3 に示すヒストグラムで表される。図 1 3 は、頻度分布作成部 3 0 によって作成された頻度分布を表したヒストグラムである。図 1 3 において、横軸は、カウント値保持手段 C 0 ～ C 2 5 5 であり、縦軸は、頻度（カウント値）である。

【 0 0 1 7 】

そして、演算部 4 0 がカウント値保持手段 C 0 ～ C 2 5 5 のカウント値 C d 0 ～ C d 2 5 5 を順に読み出して、累算を行い中央値を演算する。すなわち、図 1 3 に示すヒストグラムから明らかなように、下記の式（1）を満たすカウント値保持手段 C m （m は、自然数で  $1 \leq m \leq 2 5 5$ ）に対応する数値データが、（2 N + 1）個の数値データにおける（N + 1）番目である中央値となる。

【 0 0 1 8 】

$$(N + 1) \leq C d 0$$

または

$$\begin{aligned} C d 0 + C d 1 + \dots + C d (m - 1) &< (N + 1) \\ &\leq C d 0 + C d 1 + \dots + C d (m - 1) + C d m \end{aligned} \quad (1)$$

【 0 0 1 9 】

このように、図 1 2 に示す数値検索装置の検索は、母数の数値データが 1 0 0

1 個と多くても、読み出しが 1 0 0 1 回、データカウンタ領域 3 2 のインクリメントが 1 0 0 1 回、演算部 4 0 が読み出して累算するのが最悪で 2 5 5 回となる。つまり、頻度分布作成の分解能を  $p$  ( $p$  は自然数) ビットとすれば、読み出し書き込み累算等の実行回数は、 $(2 \times (2N + 1) + (2^p - 1))$  回と表され、図 1 1 に示す数値検索装置と比較して、母数が増加しても検索にかかる時間が指数的に増加することはない。

#### 【0 0 2 0】

このような中央値の検索は、波形測定装置においても用いられる。波形測定装置は、被測定波形（アナログ量）をアナログ・デジタル変換器によってデジタル化して数値データにし、メモリ 2 0 に格納し、さらにメモリ 2 0 に格納した数値データに基づき所望の処理、解析を行い波形表示を行うものである。

#### 【0 0 2 1】

例えば、トリガ信号を基準信号として複数回波形測定を行った場合、ノイズの影響を軽減するためには、トリガ信号から同時刻の数値データで平均値を求めるよりも、中央値を用いたほうがよい場合がある。もちろん、デジタル化した数値データは膨大な数になるが、次々と変化する被測定波形をできるだけ、間引くことなくデータ収集し、表示することが要求される。このため、図 1 2 に示す装置を用いて、中央値の検索をできるだけ高速に行っている。

#### 【0 0 2 2】

##### 【特許文献 1】

特開平 7 - 1 6 0 7 2 6 号公報（第 2 - 3 頁）。

#### 【0 0 2 3】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、近年、アナログ量をデジタル化する際の分解能は上がってきている。また、波形測定装置において、デジタル化する際の分解能が 8 ビットだとしても、数値データ処理の都合上、または数値データ処理の結果、分解能がより多ビット化することは一般的になっている。例えば、1 6 ビット ( $2^{16} = 65536$ ) の分解能になることもある。

#### 【0 0 2 4】

このように分解能があがると中央値の検索は、頻度分布作成部 3 0 が作成する頻度分布よりも、作成後に演算部 4 0 が行う累算値の演算が支配的になる。すなわち、演算部 4 0 は、数値データがデジタル化されたのと同じ分解能の 6 5 5 3 6 個のカウント値保持手段からなるデータカウント領域 3 2 からカウント値を読み出し累算する。これにより最悪ケースで 6 5 5 3 5 回、平均でも 3 2 7 6 8 回の演算時間を要する。つまり、頻度分布を作成する母数が一定でも、分解能があがると演算部 4 0 の累積演算が増加し、中央値の検索に非常に時間がかかるという問題があった。

## 【 0 0 2 5 】

そこで本発明の目的は、高速に所望の順位の数値を検索することができる数値検索装置および数値検索方法を実現することにある。

## 【 0 0 2 6 】

## 【課題を解決するための手段】

請求項 1 記載の発明は、

デジタル化された数値データを複数個格納する記憶部と、

頻度分布の分解能を指示する分解能指示手段と、

この分解能指示手段の指示する分解能で、前記記憶部の数値データの頻度分布を求める頻度分布作成部と、

この頻度分布作成部の求めた頻度分布から所望の順位となる数値の範囲または数値を求める演算部と

を設け、前記分解能指示手段は、前記演算部の演算結果に基づいて、前記頻度分布作成部に指示する分解能を段階的に高くしていくことを特徴とするものである。

## 【 0 0 2 7 】

請求項 2 記載の発明は、請求項 1 記載の発明において、

頻度分布作成部は、

カウント値を保持するカウント値保持手段を複数有するデータカウント領域と

前記記憶部の数値データを読み出し、読み出した数値データに対応する前記デ

ータカウント領域のカウント値保持手段のカウント値をインクリメントするカウント手段と

を有することを特徴とするものである。

【 0 0 2 8 】

請求項 3 記載の発明は、請求項 2 記載の発明において、

頻度分布作成部は、所望の順位となる数値の範囲以外の数値データの個数を加算し、前記カウント値保持手段に格納するカウント値加算手段を設けたことを特徴とするものである。

【 0 0 2 9 】

請求項 4 記載の発明は、請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の発明において、

演算部は、累積演算を行うことを特徴とするものである。

【 0 0 3 0 】

請求項 5 記載の発明は、請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の発明において、

演算部は、中央値を求めることを特徴とするものである。

【 0 0 3 1 】

請求項 6 記載の発明は、請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の発明において、

被測定波形をデジタル化して数値データに変換し、所望の波形解析、波形処理を行う波形測定装置に用いたことを特徴とするものである。

【 0 0 3 2 】

請求項 7 記載の発明は、

頻度分布の分解能を指示する手順と、

この指示される分解能で、記憶部のデジタル化された数値データの頻度分布を求める手順と、

この求めた頻度分布から所望の順位となる数値の範囲または数値を求める手順と

を設け、所望の順位の数値の範囲に基づいて、指示する分解能を段階的に高くしていくことを特徴とするものである。

【 0 0 3 3 】

請求項 8 記載の発明は、

デジタル化された数値データを複数個格納する記憶部と、  
累積度数分布の分解能を指示する分解能指示手段と、  
この分解能指示手段の指示する分解能で、前記記憶部の数値データの累積度数分布を求める累積度数分布作成部と、  
この累積度数分布作成部の求めた累積度数分布から所望の順位となる数値の範囲または数値を求める演算部と  
を設け、前記分解能指示手段は、前記演算部の演算結果に基づいて、前記累積度数分布作成部に指示する分解能を段階的に高くしていくことを特徴とするものである。

【 0 0 3 4 】

請求項 9 記載の発明は、請求項 8 記載の発明において、  
累積度数分布作成部は、  
カウント値を保持するカウント値保持手段を複数有するデータカウント領域と、  
前記記憶部の数値データを読み出し、読み出した数値データに対応する前記データカウント領域のカウント値保持手段のカウント値をインクリメントするカウント手段と  
を有することを特徴とするものである。

【 0 0 3 5 】

請求項 1 0 記載の発明は、請求項 8 または 9 に記載の発明において、  
演算部は、中央値を求めることを特徴とするものである。

【 0 0 3 6 】

請求項 1 1 記載の発明は、請求項 8 ～ 1 0 のいずれかに記載の発明において、  
被測定波形をデジタル化して数値データに変換し、所望の波形解析、波形処理を行う波形測定装置に用いたことを特徴とするものである。

【 0 0 3 7 】

請求項 1 2 記載の発明は、  
累積度数分布の分解能を指示する手順と、  
この指示される分解能で、記憶部のデジタル化された数値データの累積度数分

布を求める手順と、

この求めた累積度数分布から所望の順位となる数値の範囲または数値を求める手順と

を設け、所望の順位の数値の範囲に基づいて、指示する分解能を段階的に高くしていくことを特徴とするものである。

【 0 0 3 8 】

【発明の実施の形態】

以下図面を用いて本発明の実施の形態を説明する。

[第 1 の実施例]

図 1 は本発明の第 1 の実施例を示した構成図である。ここで、図 1 2 と同一のものは同一符号を付し、説明を省略する。図 1 において、メモリ 2 0 は、1 6 ビットの分解能でデジタル化された数値データが記憶されており、とりうる数値データは 6 5 5 3 6 種類である。一例として、数値データの範囲は、0 ～ 6 5 5 3 5 の整数とする。

【 0 0 3 9 】

頻度分布作成部 5 0 は、カウント手段 5 1、データカウント領域 5 2 を有し、頻度分布作成部 3 0 の代わりに設けられ、指示された分解能で、メモリ 2 0 から数値データを読み出して頻度分布（度数分布）を作成する。カウント手段 5 1 は、メモリ 2 0 から読み出した数値データによって、対応するデータカウント領域 5 2 のカウント値をインクリメントまたはクリアする。データカウント領域 5 2 は、指示される分解能に対応した個数、例えば 1 6 個のカウント値保持手段 C 0 ～ C 1 5 を有し、カウント手段 5 1 によってカウントまたはクリアされ、カウント値を保持する。

【 0 0 4 0 】

演算部 4 0 は、頻度分布作成部 5 0 のデータカウント領域 5 2 のカウント値保持手段 C 0 ～ C 1 5 のカウント値より累積演算を行い中央値を演算する。分解能指示手段 6 0 は、演算部 4 0 の求めた中央値によって、頻度分布作成部 5 0 に、頻度分布を作成する分解能を指示する。

【 0 0 4 1 】

このような装置の動作を説明する。

カウント手段51が、データカウント領域52のカウント値保持手段C0～C15のカウント値を全て”0”にクリアする。クリア後、分解能指示手段60が、例えば、数値データの上位4ビットの分解能で第1回目の頻度分布作成の指示を頻度分布作成部50に行う。

#### 【0042】

そして、頻度分布作成部50が、分解能指示手段60からの指示に従って、カウント領域52のカウント値保持手段C0～C15に数値の範囲を割り当てた後、頻度分布作成部50のカウント手段51が、メモリ20から数値データを読み出し、図2に示すように、指示された上位4ビットの分解能でデータカウント領域52のカウント値保持手段C0～C15のカウント値をインクリメントする。図2は、分解能指示手段60によって指示された分解能における頻度分布作成の数値の範囲（階級の幅）、および数値の範囲に対応するカウント値保持手段C0～C15を表した図である。

#### 【0043】

すなわち、カウント手段51が、0000<sub>(16)</sub>～0FFF<sub>(16)</sub>（数値データを16進数で表示してある）の範囲にある数値データはカウント値保持手段C0をインクリメントし、1000<sub>(16)</sub>～1FFF<sub>(16)</sub>の範囲にある数値データはカウント値保持手段C1をインクリメントし、2000<sub>(16)</sub>～2FFF<sub>(16)</sub>の範囲にある数値データはカウント値保持手段C2をインクリメントし、以下同様にして、F000<sub>(16)</sub>～FFFF<sub>(16)</sub>の範囲にある数値データはカウント値保持手段C15をインクリメントする。

#### 【0044】

このようにして、カウント手段51が、メモリ20から読み出した数値データに対応するデータカウント領域52のカウント値保持手段C0～C15のカウント値をインクリメントし、全数値データによる頻度分布作成後、演算部40が式（1）により中央値を検索し、検索した数値範囲、例えば、カウント値保持手段C2に対応する2000<sub>(16)</sub>～2FFF<sub>(16)</sub>の範囲を中央値として、分解能指示手段60に出力する。但し、カウント値保持手段C0～C15なので、

式 (1) における  $m$  の範囲は、 $1 \leq m \leq 15$  となる。

【0045】

そして、分解能指示手段 60 が、中央値の存在する数値の範囲  $2000_{(16)} \sim 2FFF_{(16)}$  において分解能をさらに 4 ビットあげて、上位 8 ビットの分解能で第 2 回目の頻度分布作成の指示を頻度分布作成部 50 に行う。

【0046】

これにより、頻度分布作成部 50 がカウント領域 52 のカウント値保持手段  $C0 \sim C15$  に数値の範囲を割り当てる。そして、頻度分布作成部 50 のカウント手段 51 が、カウント値保持手段  $C0 \sim C15$  のカウント値をクリア後、メモリ 20 から数値データを読み出し、指示された上位 8 ビットの分解能でデータカウント領域 52 のカウント値保持手段  $C0 \sim C15$  のカウント値をインクリメントする。

【0047】

すなわち、カウント手段 51 が、 $2000_{(16)} \sim 20FF_{(16)}$  の範囲にある数値データはカウント値保持手段  $C0$  をインクリメントし、 $2100_{(16)} \sim 21FF_{(16)}$  の範囲にある数値データはカウント値保持手段  $C1$  をインクリメントし、 $2200_{(16)} \sim 22FF_{(16)}$  の範囲にある数値データはカウント値保持手段  $C2$  をインクリメントし、以下同様にして、 $2F00_{(16)} \sim 2FFF_{(16)}$  の範囲にある数値データはカウント値保持手段  $C15$  をインクリメントする。

【0048】

このようにして、再度全数値データによる頻度分布作成後、演算部 40 が式 (1) により中央値を検索し、検索した数値範囲を中央値として、分解能指示手段 60 に出力する。

【0049】

もちろん、第 1 回目と第 2 回目とでカウント値保持手段  $C0 \sim C15$  にカウントされる数値データ数が異なるが (第 1 回目は、メモリ 20 に記憶される全数値データに対して、第 2 回目は数値の範囲  $2000_{(16)} \sim 2FFF_{(16)}$  における数値データが対象)、演算部 40 は、式 (1) の演算を行う前に、カウ

ト値保持手段 C 0 ~ C 1 5 のカウント値を全て加算して数値の範囲 2 0 0 0 ( 1 6 ) ~ 2 F F F ( 1 6 ) における数値データの個数を求め、この個数から中央値の対応する ( N + 1 ) 番目を求めておく和良好的。

#### 【 0 0 5 0 】

そして、分解能指示手段 6 0 は、中央値が存在する数値の範囲の分解能をさらに 4 ビットあげて、上位 1 2 ビットの分解能で第 3 回目の頻度分布作成の指示を頻度分布作成部 5 0 に行う。

#### 【 0 0 5 1 】

以下同様に、頻度分布作成部 5 0 が、指示された上位 1 2 ビットの分解能で頻度分布を作成する。そして、演算部 4 0 が中央値を検索し、検索した数値範囲を中央値として、分解能指示手段 6 0 に出力する。

#### 【 0 0 5 2 】

これにより、分解能指示手段 6 0 は、中央値が存在する数値の範囲の分解能をさらに 4 ビットあげて、数値データがデジタル化されているのと同じ 1 6 ビットの分解能で第 4 回目の頻度分布作成の指示を頻度分布作成部 5 0 にする。そして、頻度分布作成部 5 0 が 1 6 ビットの分解能で頻度分布を作成する。さらに、演算部 4 0 がこの頻度分布から中央値を検索し、検索した中央値を図示しない画面に表示したり、図示しない外部装置に出力する。

#### 【 0 0 5 3 】

このような装置、および図 1 2 に示す装置における中央値の検索にかかる実行回数を図 3 に示す。図 1 に示す装置は、メモリ 2 0 からの読み出しが 1 0 0 1 回、データカウント領域 5 2 のインクリメントが 1 0 0 1 回、演算部 4 0 が読み出して累算が最悪で 1 5 回となる。そして、この一連の動作を 4 回行うので、図 3 に示すようにトータルで 8 0 6 8 回となり、図 1 2 に示す装置の 6 7 5 3 7 回と比較して、実行回数を非常に抑えることができる。

#### 【 0 0 5 4 】

このように、分解能指示手段 6 0 が、メモリ 2 0 に格納される数値データの分解能よりも低い分解能を頻度分布作成部 5 0 に指示し、この指示された分解能で頻度分布作成部 5 0 が頻度分布を作成する。そして演算部 4 0 が頻度分布より中

中央値を求める。また、分解能指示手段 6 0 が、演算部 4 0 の演算結果に基づき高くした分解能を頻度分布作成部 5 0 に再度指示する。そして、数値データの分解能と同じになるまで頻度分布作成を繰り返して中央値を求めるので、数値データの分解能が高くとも中央値検索の実行回数の増加を抑えることができる。これにより、高速に中央値を検索することができる。

## 【 0 0 5 5 】

例えば、被測定波形をデジタル化して数値データに変換し、所望の波形解析、波形処理を行う波形測定装置において、数値データを格納するメモリ 2 0 の容量は所定量であり格納できる数値データ数は決まっているが、メモリ 2 0 の数値データから中央値の検索を高速に行えるので、メモリ 2 0 の容量がいっぱいになりにくく、波形測定を中断せずに連続して行うことができる。

## 【 0 0 5 6 】

また、データカウンタ領域 5 2 のカウンタ値保持手段 C 0 ~ C 1 5 は、数値データの分解能 ( $2^{16} = 65536$ ) の個数分を必要としないので、データカウンタ領域 5 2 を少なくすることができる。これにより、小型化およびコストを抑えることができる。

## 【 0 0 5 7 】

## 〔第 2 の実施例〕

図 4 は、本発明の第 2 の実施例を示す構成図である。ここで、図 1 と同一のものは同一符号を付し、説明を省略する。図 4 において、頻度分布作成部 5 0 のカウンタ領域 5 2 に、カウンタ値保持手段 C L、C U が設けられ、カウンタ手段 5 1 によってカウンタまたはクリアされ、カウンタ値を保持する。

## 【 0 0 5 8 】

このような装置の動作を説明する。

このような装置は、図 1 に示す装置の動作とほぼ同様であるが、異なる動作は、第 2 回目以降の頻度分布作成において、カウンタ値保持手段 C 0 ~ C 1 5、C L、C U のカウンタ値をクリア後に、カウンタ手段 5 1 がメモリ 2 0 から読み出した数値データが前回求めた中央値の存在する数値の範囲よりも小さい場合はカウンタ値保持手段 C L をインクリメントし、前回求めた中央値の存在する数値の

範囲よりも大きい場合は、カウント値保持手段CUをインクリメントする。

#### 【0059】

すなわち、図5に示すように、第1回目の頻度分布作成において、カウントCL、CUはインクリメントされないが、第2回目以降は、カウント手段51が、0000<sub>(16)</sub>～1FFF<sub>(16)</sub>の範囲にある数値データはカウント値保持手段CLをインクリメントし、3000<sub>(16)</sub>～FFFF<sub>(16)</sub>の範囲にある数値データはカウント値保持手段CUをインクリメントする。ここで、図5は、分解能指示手段60によって指示された分解能における頻度分布作成の数値範囲、および数値範囲に対応するカウント値保持手段C0～C15、CL、CUを表した図である。

#### 【0060】

そして、再度全数値データによる頻度分布作成後、演算部40が式(1)により中央値を検索し、検索した数値範囲を中央値として、分解能指示手段60に出力する。もちろん、式(1)の累算において、演算部40は、カウント値保持手段C0のカウント値Cd0からでなく、カウント値保持手段CLのカウント値CdL、カウント値保持手段C0のカウント値Cd0の順に累算を行い、最後に加算するのはカウント値保持手段CUのカウント値CdUとなる。

#### 【0061】

このように、カウント手段51がメモリ20から読み出した数値データが前回求めた中央値の存在する数値の範囲よりも小さい場合はカウント値保持手段CLをインクリメントし、前回求めた中央値の存在する数値の範囲よりも大きい場合は、カウント値保持手段CUをインクリメントする。そして、演算部40は、カウント値保持手段CL、C0～C15、CUの順に累積演算し中央値を検索する。これにより、図1に示す装置と比較して、演算部40は、中央値を検索する前にカウント値保持手段C0～C15の加算を行って数値データの個数を求める必要が無い。従って、より高速に中央値を検索することができる。

#### 【0062】

#### [第3の実施例]

図6は、本発明の第3の実施例を示す構成図である。ここで、図1と同一のも

のは同一符号を付し、説明を省略する。図 6 において、頻度分布作成部 5 0 のカウント領域 5 2 に、カウント値保持手段 C L a、C U a が新たに設けられ、加算したカウント値を保持する。また、頻度分布作成部 5 0 にカウント値加算手段 5 3 が新たに設けられ、前回求めた中央値の存在する数値の範囲よりも小さな数値の範囲に存在するカウント値を加算して、カウント値保持手段 C L a に加算したカウント値を格納する。さらに、カウント値加算手段 5 3 は、前回求めた中央値の存在する数値の範囲よりも大きな数値の範囲に存在するカウント値を加算して、カウント値保持手段 C U a に加算したカウント値を格納する。

#### 【 0 0 6 3 】

このような装置の動作を説明する。

このような装置は、図 1 に示す装置の動作とほぼ同様であるが、異なる動作は、第 2 回目以降の頻度分布作成において、カウント手段 5 1 によってカウント値保持手段 C 0 ～ C 1 5 のカウント値をクリアされる前に、カウント値加算手段 5 3 が、前回求めた中央値の存在する数値の範囲よりも小さな数値の範囲に存在するカウント値を加算して、カウント値保持手段 C L a に加算したカウント値を格納する。例えば、図 2 において、カウント値保持手段 C 0、C 1 それぞれのカウント値 C d 0、C d 1 を加算したカウント値を格納する。さらに、カウント値加算手段 5 3 は、前回求めた中央値の存在する数値の範囲よりも大きな数値の範囲に存在するカウント値を加算して、カウント値保持手段 C U a に加算したカウント値を格納する。例えば、図 2 において、カウント値保持手段 C 3 ～ C 1 5 それぞれのカウント値 C d 3 ～ C d 1 5 を加算したカウント値を格納する。

#### 【 0 0 6 4 】

そして、再度全数値データによる頻度分布作成後、演算部 4 0 が式 ( 1 ) により中央値を検索し、検索した数値範囲を中央値として、分解能指示手段 6 0 に出力する。もちろん、式 ( 1 ) の累算において、演算部 4 0 は、カウント値保持手段 C 0 のカウント値 C d 0 からでなく、カウント値保持手段 C L a のカウント値 C d U a、カウント値保持手段 C 0 のカウント値 C d 0 の順に累算を行い、最後に加算するのはカウント値保持手段 C U a のカウント値 C d U a となる。

#### 【 0 0 6 5 】

このように、カウント手段 5 1 によってカウント値保持手段 C 0 ～ C 1 5 のカウント値をクリアする前に、カウント値加算手段 5 3 が前回求めた中央値の存在する数値の範囲以外のカウント値を加算して、カウント値保持手段 C L a、C U a に格納する。そして、演算部 4 0 は、カウント値保持手段 C L a、C 0 ～ C 1 5、C U a から順に累積演算し中央値を検索する。これにより、図 1 に示す装置と比較して、演算部 4 0 は、中央値を検索する前にカウント値保持手段 C 0 ～ C 1 5 の加算を行って数値データの個数を求める必要が無い。従って、より高速に中央値を検索することができる。

## 【 0 0 6 6 】

## 〔第 4 の実施例〕

図 7 は本発明の第 4 の実施例を示した構成図である。ここで、図 1 と同一のものは同一符号を付し、説明を省略する。図 7 において、メモリ 2 0 は、1 6 ビットの分解能でデジタル化された数値データが記憶されており、とりうる数値データは 6 5 5 3 6 種類である。一例として、数値データの範囲は、0 ～ 6 5 5 3 5 の整数とする。

## 【 0 0 6 7 】

累積度数分布作成部 7 0 は、頻度分布作成部 5 0 の代わりに設けられ、カウント手段 7 1、データカウント領域 7 2 を有し、指示された分解能で、メモリ 2 0 から数値データを読み出して累積度数分布を作成する。カウント手段 7 1 は、メモリ 2 0 から読み出した数値データによって、対応するデータカウント領域 7 2 のカウント値をインクリメントまたはクリアする。データカウント領域 7 2 は、指示される分解能に対応した個数、例えば 1 6 個のカウント値保持手段 C 0 ～ C 1 5 を有し、カウント手段 7 1 によってカウントまたはクリアされ、カウント値を保持する。

## 【 0 0 6 8 】

演算部 8 0 は、演算部 4 0 の代わりに設けられ、累積度数分布作成部 7 0 のデータカウント領域 7 2 のカウント値保持手段 C 0 ～ C 1 5 のカウント値より中央値を演算する。

## 【 0 0 6 9 】

分解能指示手段 9 0 は、分解能指示手段 6 0 の代わりに設けられ、演算部 8 0 の求めた中央値によって、累積度数分布作成部 7 0 に、累積度数分布を作成する分解能を指示する。

#### 【 0 0 7 0 】

このような装置の動作を説明する。

カウント手段 7 1 が、データカウント領域 7 2 のカウント値保持手段 C 0 ～ C 1 5 のカウント値を全て” 0 ” にクリアする。クリア後、分解能指示手段 9 0 が、例えば、数値データの上位 4 ビットの分解能で第 1 回目の累積度数分布作成の指示を累積度数分布作成部 7 0 に行う。

#### 【 0 0 7 1 】

そして、累積度数分布作成部 7 0 が、分解能指示手段 9 0 からの指示に従って、カウント領域 7 2 のカウント値保持手段 C 0 ～ C 1 5 に数値の範囲を割り当てた後、累積度数分布作成部 7 0 のカウント手段 7 1 が、メモリ 2 0 から数値データを読み出し、図 8 に示すように指示された上位 4 ビットの分解能でデータカウント領域 7 2 のカウント値保持手段 C 0 ～ C 1 5 のカウント値をインクリメントする。図 8 は、分解能指示手段 6 0 によって指示された分解能における累積度数分布作成の数値の範囲（階級の幅）、および数値の範囲に対応するカウント値保持手段 C 0 ～ C 1 5 を表した図である。

#### 【 0 0 7 2 】

つまり、カウント値保持手段 C 0 ～ C 1 5 のそれぞれに対応する数値の範囲は、カウント値保持手段 C 0 が 0 0 0 0 ( 1 6 ) ～ 0 F F F ( 1 6 ) となり、カウント値保持手段 C 1 がカウント値保持手段 C 0 よりも上位 4 ビット分数値の範囲が大きい 0 0 0 0 ( 1 6 ) ～ 1 F F F ( 1 6 ) となり、カウント値保持手段 C 2 がカウント値保持手段 C 1 よりも上位 4 ビット分数値の範囲が大きい 0 0 0 0 ( 1 6 ) ～ 2 F F F ( 1 6 ) 、となり、以下同様にしてカウント値保持手段 C 1 5 がカウント値保持手段 C 1 4 よりも 4 ビット分数値の範囲が大きい 0 0 0 0 ( 1 6 ) ～ F F F F ( 1 6 ) となる。

#### 【 0 0 7 3 】

従って、図 1 に示す装置は度数分布を作成するので、カウント値保持手段 C 0

～C 1 5 に対応する数値の範囲は重ならないが、図 7 に示す装置は累積度数分布を作成するので、カウント値保持手段 C 0 ～C 1 5 それぞれの階級の下限値は、同じ 0 0 0 0 (1 6) であり、上限値が上位 4 ビット分大きくなっていく。

#### 【0 0 7 4】

そして、カウント手段 7 1 が、メモリ 2 0 から読み出した数値データとカウント保持手段 C 0 ～C 1 5 の上限値とを比較して、数値データと上限値が等しいカウント保持手段 C 0 ～C 1 5 および上限値より小さいカウント保持手段 C 0 ～C 1 5 をインクリメントする。具体的には、カウント手段 7 1 が、0 0 0 0 (1 6) ～0 F F F (1 6) の範囲にある数値データはカウント値保持手段 C 0 ～C 1 5 をインクリメントし、1 0 0 0 (1 6) ～1 F F F (1 6) の範囲にある数値データはカウント値保持手段 C 1 ～C 1 5 をインクリメントし、2 0 0 0 (1 6) ～2 F F F (1 6) の範囲にある数値データはカウント値保持手段 C 2 ～C 1 5 をインクリメントし、以下同様にして、F 0 0 0 (1 6) ～F F F F (1 6) の範囲にある数値データはカウント値保持手段 C 1 5 のみをインクリメントする。

#### 【0 0 7 5】

このようにして、カウント手段 7 1 が、数値データに対応するデータカウント領域 7 2 のカウント値保持手段 C 0 ～C 1 5 のカウント値をインクリメントする。全数値データによる累積度数分布作成の例を図 8 に示す。図 8 において、数値データの個数は 1 0 0 1 個とし、横軸はカウント値保持手段 C 0 ～C 1 5 (階級) であり、縦軸はカウント値保持手段 C 0 ～C 1 5 それぞれのカウント値 (累積度数) C d 0 ～C d 1 5 を示している。

#### 【0 0 7 6】

そして、全数値データによる累積度数分布作成後、演算部 8 0 が、数値の範囲が最も狭いカウント値保持手段 C 0 から順に下記の式 (2) を満たすか演算し、最初に式 (2) を満たすカウント値保持手段 C 0 ～C 1 5 を検索する。すなわち、図 9 に示す累積度数分布から明らかなように、下記の式 (2) を満たすカウント値保持手段 C n (n は、自然数で  $0 \leq n \leq 15$ ) に対応する数値データ C d n が、 $(2N+1)$  個の数値データにおける  $(N+1)$  番目である中央値を含むこ

となる。

【0077】

$$(N+1) \leq Cdn \quad (2)$$

【0078】

例えば、カウント値保持手段C7に対応する7000<sub>(16)</sub>～7FFF<sub>(16)</sub>の数値の範囲を中央値として検索する。そして、この数値の範囲7000<sub>(16)</sub>～7FFF<sub>(16)</sub>を分解能指示手段90に出力する。なお、カウント値保持手段C7の数値の範囲は0000<sub>(16)</sub>～7FFF<sub>(16)</sub>だが、カウント値保持手段C6の数値の範囲0000<sub>(16)</sub>～6FFF<sub>(16)</sub>には中央値が存在しないので、7000<sub>(16)</sub>～7FFF<sub>(16)</sub>の範囲を中央値として演算部80が、分解能指示手段90に出力する。

【0079】

そして、分解能指示手段90が、中央値の存在する数値の範囲7000<sub>(16)</sub>～7FFF<sub>(16)</sub>において分解能をさらに4ビットあげて、上位8ビットの分解能で第2回目の累積度数分布作成の指示を累積度数分布作成部70に行う。

【0080】

これにより、累積度数分布作成部70がカウント領域72のカウント値保持手段C0～C15に数値の範囲を割り当てる。そして、累積度数分布作成部70のカウント手段71が、カウント値保持手段C0～C15のカウント値をクリア後、メモリ20から数値データを読み出し、指示された上位8ビットの分解能でデータカウント領域72のカウント値保持手段C0～C15のカウント値をインクリメントする。

【0081】

すなわち、カウント値保持手段C0～C15それぞれの階級の下限值は、第1回目と同じ0000<sub>(16)</sub>であり、各カウント値保持手段C0～C15の上限値は、中央値の存在する7000<sub>(16)</sub>～7FFF<sub>(16)</sub>の範囲で上位8ビット分大きくなっていく。

【0082】

つまり、カウント値保持手段C0～C15のそれぞれに対応する数値の範囲は

、カウント値保持手段C0が0000 (16) ~ 70FF (16) となり、カウント値保持手段C1がカウント値保持手段C0よりも上位8ビット分数値の範囲が大きい0000 (16) ~ 71FF (16) となり、カウント値保持手段C2がカウント値保持手段C1よりも上位8ビット分数値の範囲が大きい0000 (16) ~ 72FF (16)、となり、以下同様にしてカウント値保持手段C15がカウント値保持手段C14よりも8ビット分数値の範囲が大きい0000 (16) ~ 7FFF (16) となる。

【0083】

そして、カウント手段71が、0000 (16) ~ 70FF (16) の範囲にある数値データはカウント値保持手段C0~C15をインクリメントし、7100 (16) ~ 71FF (16) の範囲にある数値データはカウント値保持手段C1~C15をインクリメントし、7200 (16) ~ 72FF (16) の範囲にある数値データはカウント値保持手段C2~C15をインクリメントし、以下同様にして、7F00 (16) ~ 7FFF (16) の範囲にある数値データはカウント値保持手段C15のみをインクリメントする。

【0084】

このようにして、再度全数値データによる累積度数分布作成後、演算部80が式(2)により中央値を検索し、検索した数値範囲を中央値として、分解能指示手段90に出力する。もちろん、(N+1)の値は、第1回目の値と同じ”501”となる。

【0085】

そして、分解能指示手段90は、中央値が存在する数値の範囲の分解能をさらに4ビットあげて、上位12ビットの分解能で第3回目の累積度数分布作成の指示を累積度数分布作成部70に行う。

【0086】

以下同様に、累積度数分布作成部70が、指示された上位12ビットの分解能で累積度数分布を作成する。そして、演算部80が中央値を検索し、検索した数値範囲を中央値として、分解能指示手段90に出力する。

【0087】

これにより、分解能指示手段 9 0 は、中央値が存在する数値の範囲の分解能をさらに 4 ビットあげて、数値データがデジタル化されているのと同じ 1 6 ビットの分解能で第 4 回目の累積度数分布作成の指示を累積度数分布作成部 7 0 にする。そして、累積度数分布作成部 7 0 が 1 6 ビットの分解能で累積度数分布を作成する。さらに、演算部 8 0 がこの累積度数分布から中央値を検索し、検索した中央値を図示しない画面に表示したり、図示しない外部装置に出力する。

## 【 0 0 8 8 】

このように、分解能指示手段 9 0 が、メモリ 2 0 に格納される数値データの分解能よりも低い分解能を累積度数分布作成部 7 0 に指示し、この指示された分解能で累積度数分布作成部 7 0 が累積度数分布を作成する。そして演算部 8 0 が累積度数分布より中央値を求める。また、分解能指示手段 9 0 が、演算部 8 0 の演算結果に基づき高くした分解能を累積度数分布作成部 7 0 に再度指示する。そして、数値データの分解能と同じになるまで累積度数分布作成を繰り返して中央値を求めるので、数値データの分解能が高くとも中央値検索の実行回数の増加を抑えることができる。これにより、高速に中央値を検索することができる。

## 【 0 0 8 9 】

例えば、被測定波形をデジタル化して数値データに変換し、所望の波形解析、波形処理を行う波形測定装置において、数値データを格納するメモリ 2 0 の容量は所定量であり格納できる数値データ数は決まっているが、メモリ 2 0 の数値データから中央値の検索を高速に行えるので、メモリ 2 0 の容量がいっぱいになりにくく、波形測定を中断せずに連続して行うことができる。

## 【 0 0 9 0 】

また、データカウン領域 5 2 のカウン値保持手段 C 0 ~ C 1 5 は、数値データの分解能 ( $2^{16} = 65536$ ) の個数分を必要としないので、データカウン領域 5 2 を少なくすることができる。これにより、小型化およびコストを抑えることができる。

## 【 0 0 9 1 】

また、図 1、図 4、図 6 に示す装置と比較して、累積度数分布作成部 7 0 が累積度数分布を作成するので、演算部 8 0 が累積演算を行う必要が無く、より高速

に中央値の検索を行うことができる。

【 0 0 9 2 】

さらに、演算部 8 0 は 2 回目以降の演算において、図 1 に示す装置のようにカウント値保持手段 C 0 ～ C 1 5 に保持されるカウント値を加算したり、図 4、図 6 に示す装置のようにカウント値保持手段 C L、C L a、C U、C U a を必要としない。これにより、装置の小型化、コストを抑えることができる。

【 0 0 9 3 】

なお、本発明はこれに限定されるものではなく、以下のようなものでもよい。

(1) 図 1、図 4、図 6、図 7 に示す装置において、数値データは、メモリ 2 0 に 1 6 ビットの分解能でデジタル化され格納される構成を示したが、デジタル化される分解能は所望の分解能でよい。

【 0 0 9 4 】

(2) また、図 1、図 4、図 6、図 7 に示す装置において、数値データは、正の整数を一例としてあげたが、実数としてよい。

【 0 0 9 5 】

(3) また、図 1、図 4、図 6、図 7 に示す装置において、分解能指示手段 6 0、9 0 が指示する分解能は上位 4 ビット、8 ビット、1 2 ビット、1 6 ビットとする構成を示したが、所望の分解能のビット数を指示してよい。

【 0 0 9 6 】

(4) また、図 1、図 4、図 6、図 7 に示す装置において、演算部 4 0、8 0 は頻度分布または累積度数分布から中央値を検索し、検索した中央値を図示しない画面に表示したり、図示しない外部装置に出力する構成を示したが、演算部 4 0、8 0 は、中央値の含まれる数値の範囲を図示しない画面に表示したり、図示しない外部装置に出力してもよい。

【 0 0 9 7 】

(5) また、図 1、図 4、図 6、図 7 に示す装置において、中央値の検索を行う構成を示したが、所望の順位となる数値の範囲または数値の検索を行ってもよい。

【 0 0 9 8 】

(6) また、図 1、図 7 に示す装置において、データカウン領域 5 2、7 2 は 1 6 個のカウント値保持手段 C 0 ~ C 1 5 を有する構成を示したが、分解能指示手段 6 0、9 0 からの指示される分解能よりも多く設けてもよい。同様に図 4、図 6 もカウント値保持手段は何個設けてもよい。

#### 【0 0 9 9】

(7) また、図 1 に示す装置において、頻度分布作成部 5 0 は、頻度分布の階級の幅を図 2 に示すように等間隔とする構成を示したが、第 2 回目からは等間隔とせず、図 1 0 に示すようにしてもよい。すなわち、カウント値保持手段 C 0 の下限値は常に 0 0 0 0 (1 6) とし、カウント値保持手段 C 1 5 の上限値を F F F F (1 6) としてもよい。これにより、図 1 に示す装置のようにカウント値保持手段 C 0 ~ C 1 5 に保持されるカウント値を加算したり、図 4、図 6 に示す装置のようにカウント値保持手段 C L、C L a、C U、C U a を必要としない。これにより、装置の小型化、コストを抑えることができる。

#### 【0 1 0 0】

(8) また、図 1、図 4、図 6 に示す装置において、演算部 4 0 は数値の値が小さいカウント値保持手段 C 0 ~ C 1 5、C L、C L a、C U、C U a (例えば、図 1 に示す装置では、カウント値保持手段 C 0) のカウント値から累積演算を行う構成を示したが、数値の値が大きい方から累積演算を行っても良い。

#### 【0 1 0 1】

(9) また、図 7 に示す装置において、カウント値保持手段 C 0 ~ C 1 5 それぞれの階級の下限値は、同じ 0 0 0 0 (1 6) であり、上限値を異なる値とする構成を示したが、上限値を同じ F F F F (1 6) とし、下限値を異なる値とする構成としてもよい。

#### 【0 1 0 2】

#### 【発明の効果】

本発明によれば、以下のような効果がある。

請求項 1 ~ 6 によれば、分解能指示手段が、記憶部に格納される数値データの分解能よりも低い分解能を頻度分布作成部に指示し、この指示された分解能で頻度分布作成部が頻度分布を作成する。そして演算部が頻度分布より所望の順位と

なる数値の範囲または数値を求める。また、分解能指示手段が、演算部の演算結果に基づき高くした分解能を頻度分布作成部に再度指示する。そして、数値データの分解能と同じになるまで頻度分布作成を繰り返して所望の順位の数値を求めるので、数値データの分解能が高くとも数値検索の実行回数の増加を抑えることができる。これにより、高速に所望の順位の数値を検索することができる。

## 【 0 1 0 3 】

請求項 3 によれば、カウント値加算手段が所望の順位となる数値の範囲以外のカウント値を加算して、カウント値保持手段に格納し、演算部はカウント値保持手段の累積演算を行い所望の順位となる数値の範囲または数値を検索する。これにより、図 1 に示す装置と比較して、演算部は、所望の順位となる数値の範囲または数値を検索する前にカウント値保持手段の加算を行って数値データの個数を求める必要が無い。従って、より高速に所望の順位となる数値を検索することができる。

## 【 0 1 0 4 】

請求項 7 によれば、分解能指示手段が、記憶部に格納される数値データの分解能よりも低い分解能を指示し、この指示された分解能で頻度分布を作成する。そして求めた頻度分布より所望の順位となる数値の範囲または数値を求める。さらに、所望の順位となる数値の範囲に基づいて、指示する分解能を段階的に高くするので、数値データの分解能が高くとも数値検索の実行回数の増加を抑えることができる。これにより、高速に所望の順位の数値を検索することができる。

## 【 0 1 0 5 】

請求項 8 ～ 1 1 によれば、分解能指示手段が、記憶部に格納される数値データの分解能よりも低い分解能を累積度数分布作成部に指示し、この指示された分解能で累積度数分布作成部が累積度数分布を作成する。そして演算部が累積度数分布より所望の順位となる数値の範囲または数値を求める。また、分解能指示手段が、演算部の演算結果に基づき高くした分解能を累積度数分布作成部に再度指示する。そして、数値データの分解能と同じになるまで累積度数分布作成を繰り返して所望の順位の数値を求めるので、数値データの分解能が高くとも数値検索の実行回数の増加を抑えることができる。これにより、高速に所望の順位の数値を

検索することができる。

【0106】

また、累積度数分布作成部が累積度数分布を作成するので、演算部が累積演算を行う必要が無く、より高速に所望の順位となる数値の範囲または数値を検索することができる。

【0107】

請求項12によれば、分解能指示手段が、記憶部に格納される数値データの分解能よりも低い分解能を指示し、この指示された分解能で累積度数分布を作成する。そして求めた累積度数分布より所望の順位となる数値の範囲または数値を求める。さらに、所望の順位となる数値の範囲に基づいて、指示する分解能を段階的に高くするので、数値データの分解能が高くととも数値検索の実行回数の増加を抑えることができる。これにより、高速に所望の順位の数値を検索することができる。

【0108】

また、累積度数分布を作成し、この累積度数分布より所望の順位となる数値の範囲または数値を検索するので、累積演算を行う必要が無く、より高速に所望の順位の数値を検索することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1の実施例を示した構成図である。

【図2】

図1に示す装置における数値範囲とカウント値保持手段C0～C15の対応の一例を示した図である。

【図3】

図1に示す装置と図12に示す従来装置の実行回数を表した図である。

【図4】

本発明の第2の実施例を示した構成図である。

【図5】

図4に示す装置における数値範囲とカウント値保持手段C0～C15の対応の

一例を示した図である。

【図 6】

本発明の第 3 の実施例を示した構成図である。

【図 7】

本発明の第 4 の実施例を示した構成図である。

【図 8】

図 7 に示す装置における数値範囲とカウント値保持手段 C 0 ~ C 1 5 の対応の一例を示した図である。

【図 9】

図 7 に示す装置における累積度数分布の一例を示した図である。

【図 1 0】

図 1 に示す装置における数値範囲とカウント値保持手段 C 0 ~ C 1 5 の対応の他の一例を示した図である。

【図 1 1】

従来の数値検索装置の第 1 の構成を示した構成図である。

【図 1 2】

従来の数値検索装置の第 2 の構成を示した構成図である。

【図 1 3】

ヒストグラムの一例を示した図である。

【符号の説明】

2 0   メモリ

4 0、8 0   演算部

5 0   頻度分布作成部

5 1、7 1   カウント手段

5 2、7 2   データカウント領域

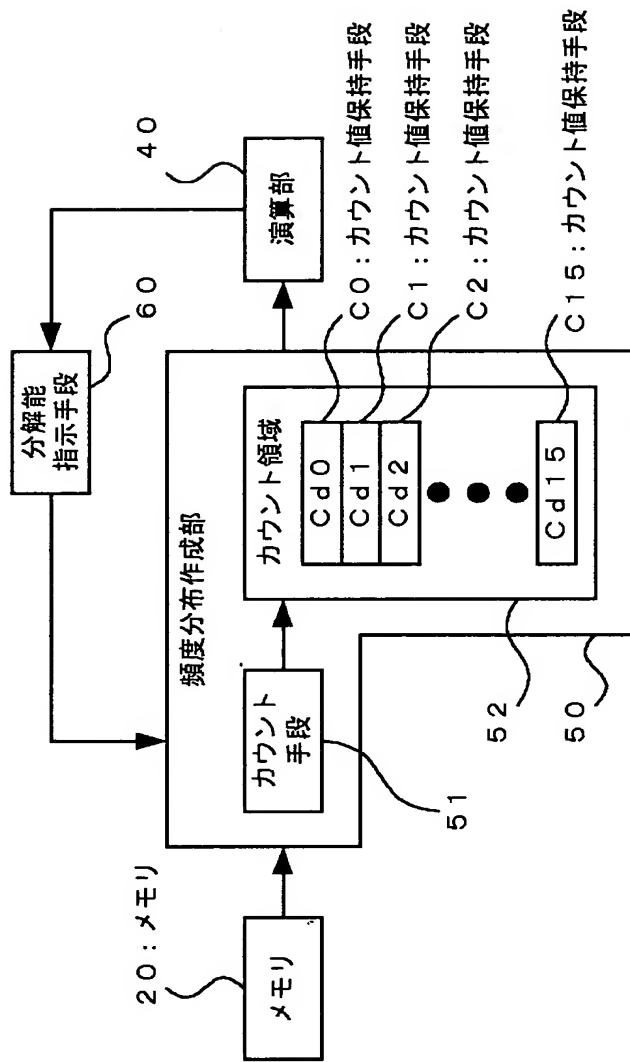
6 0、9 0   分解能指示手段

7 0   累積度数分布作成部

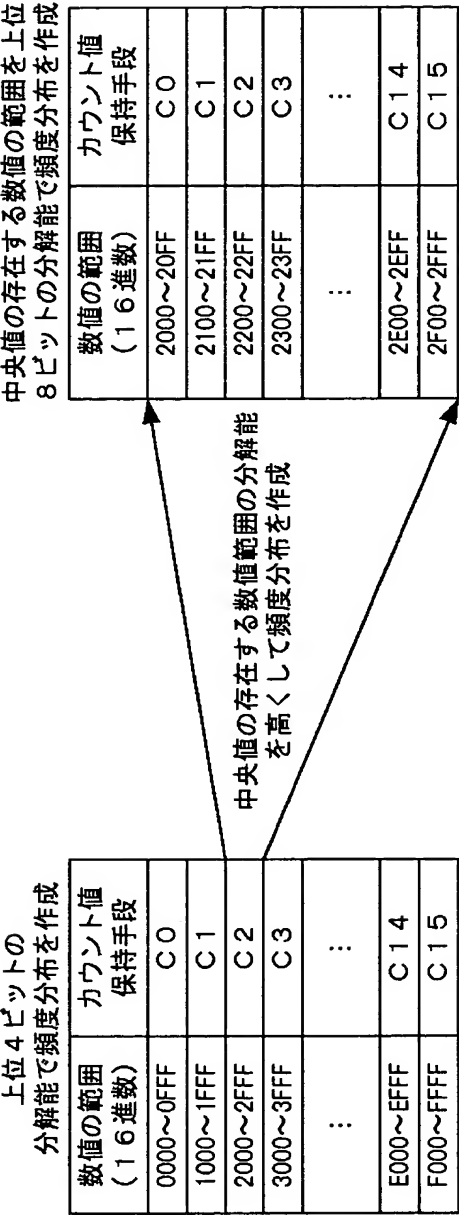
C 0 ~ C 1 5、C L、C L a、C U、C U a   カウント値保持手段

【書類名】 図面

【図 1】



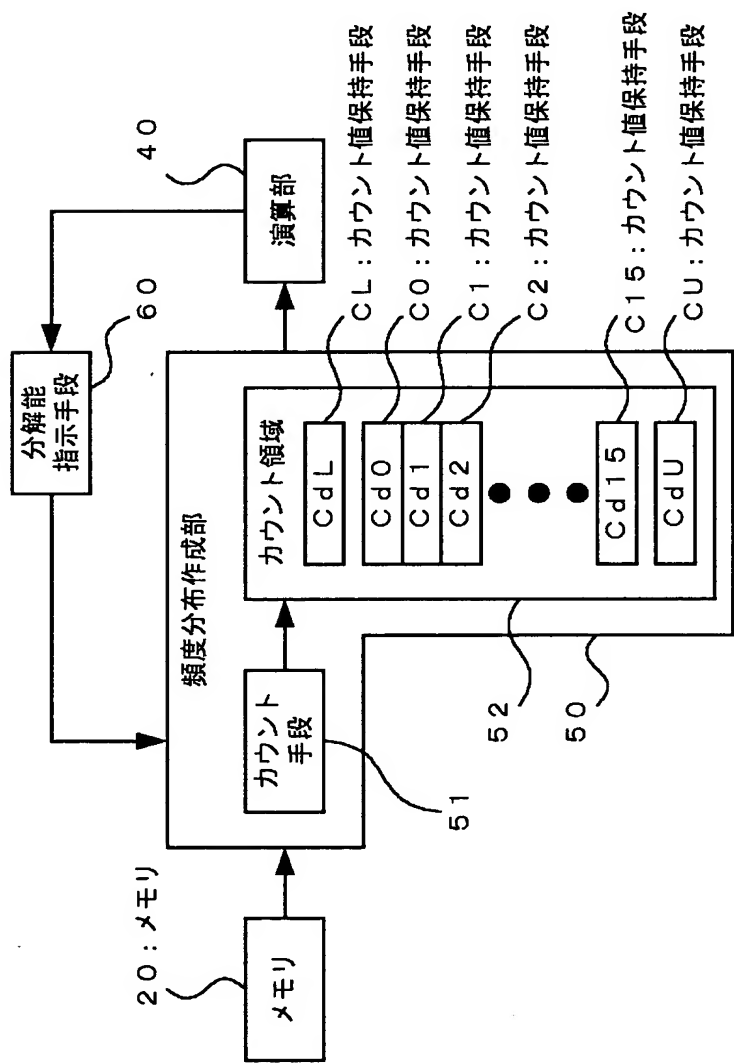
【図 2】



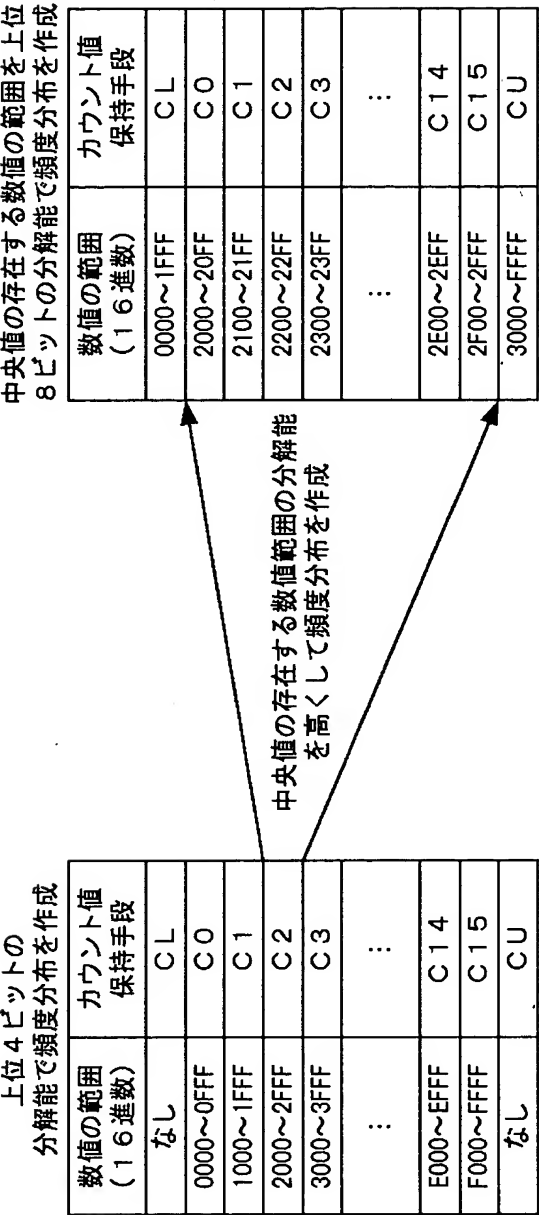
【図 3】

	頻度分布作成 (読み出しとカウント)	累算値演算	トータル
図 1 2 に 示す装置	1 0 0 1 回 × 2	6 5 5 3 5 回	6 7 5 3 7 回
図 1 に示す装置	( 1 0 0 1 回 × 2 ) × 4	1 5 回 × 4 回	8 0 6 8 回

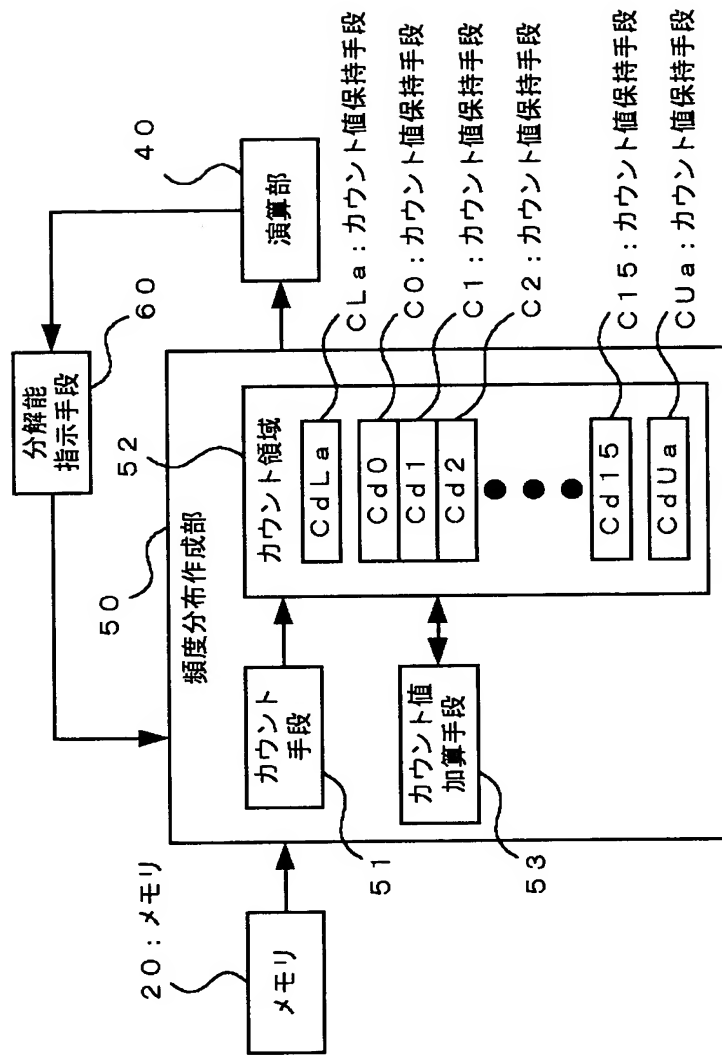
【図 4】



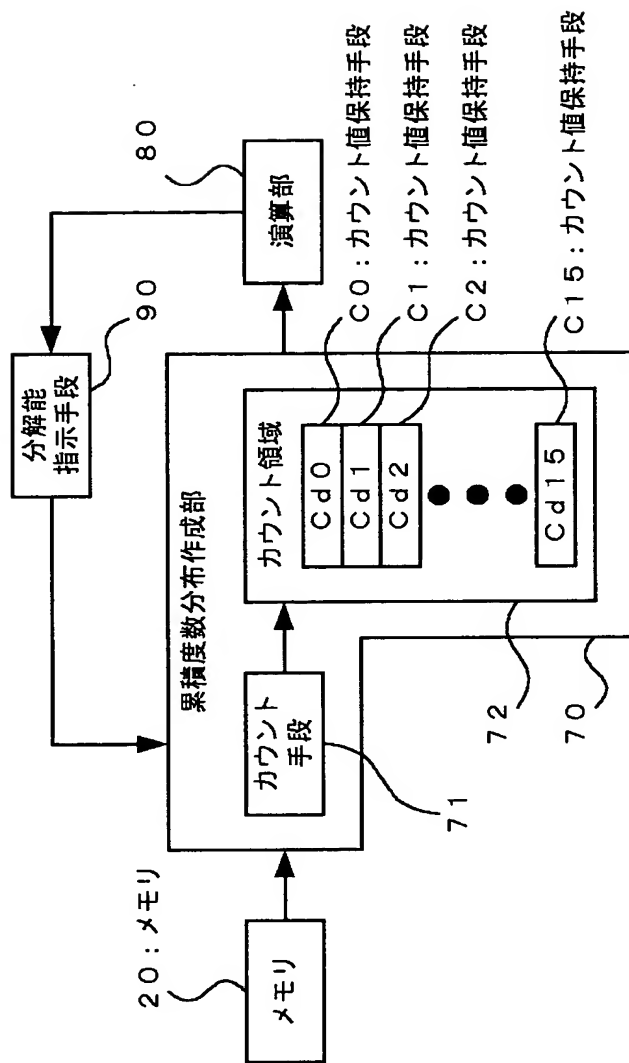
【図 5】



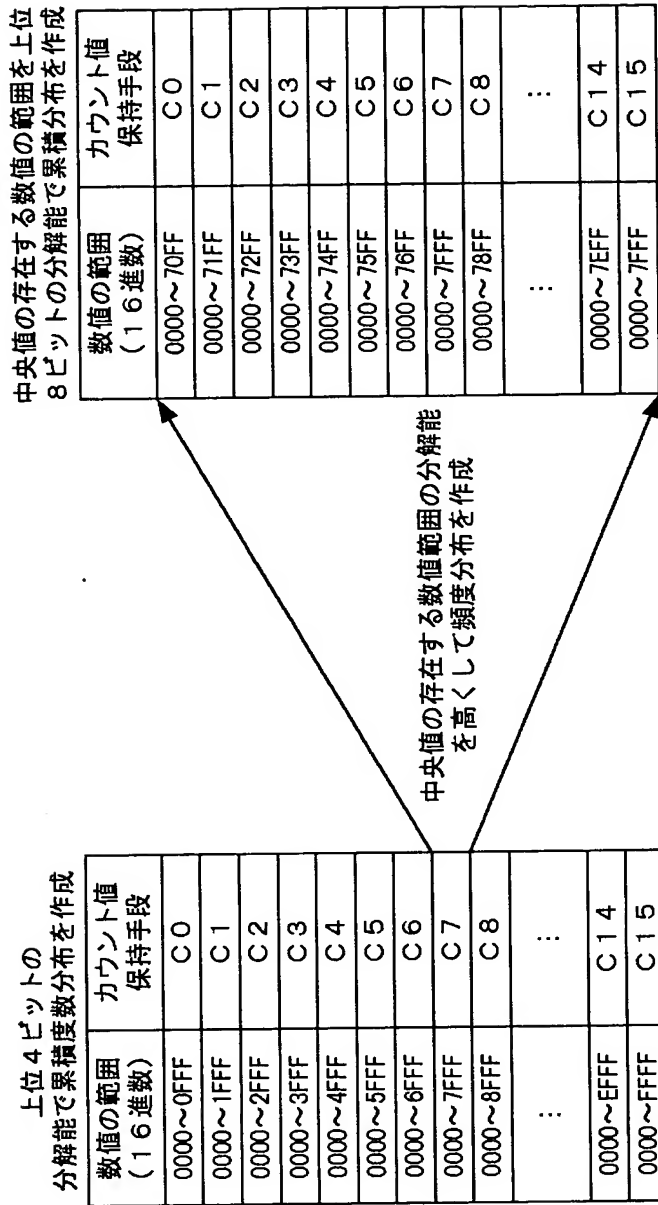
【図 6】



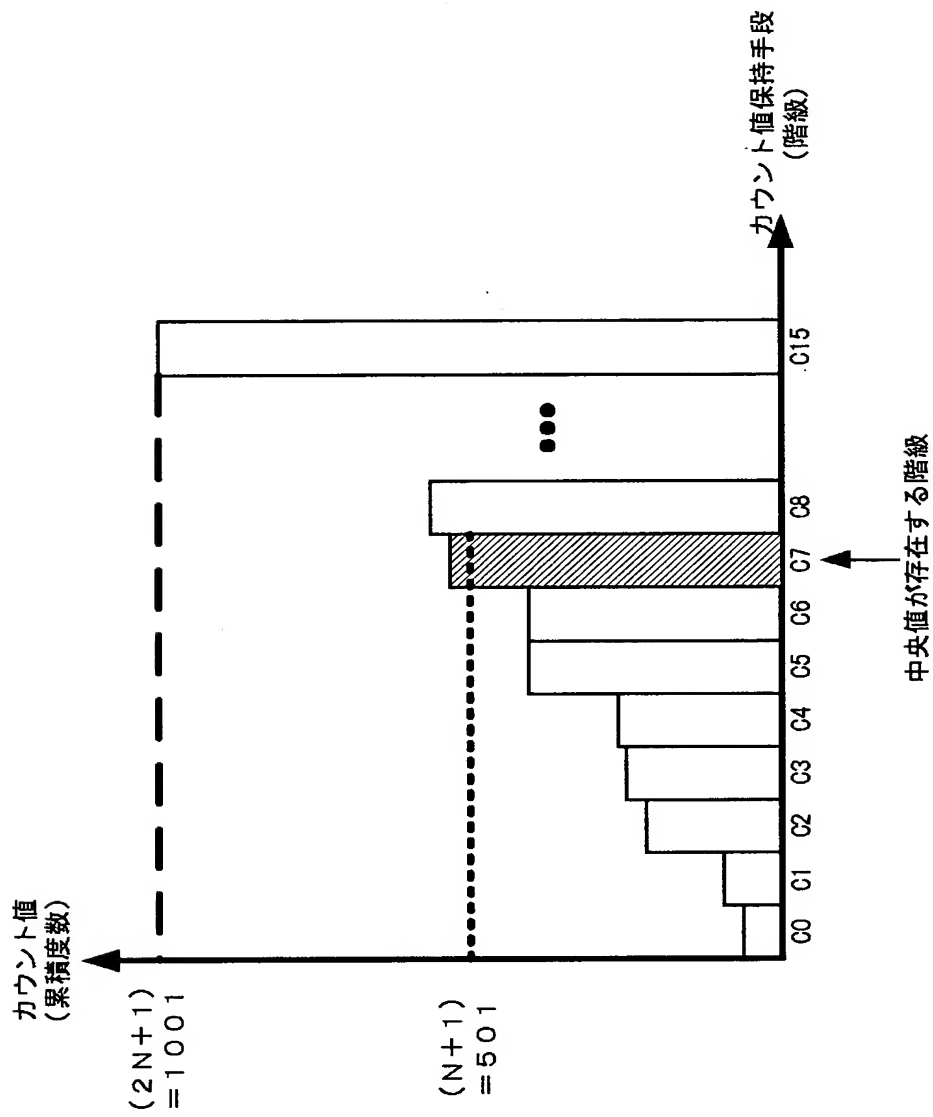
【図 7】



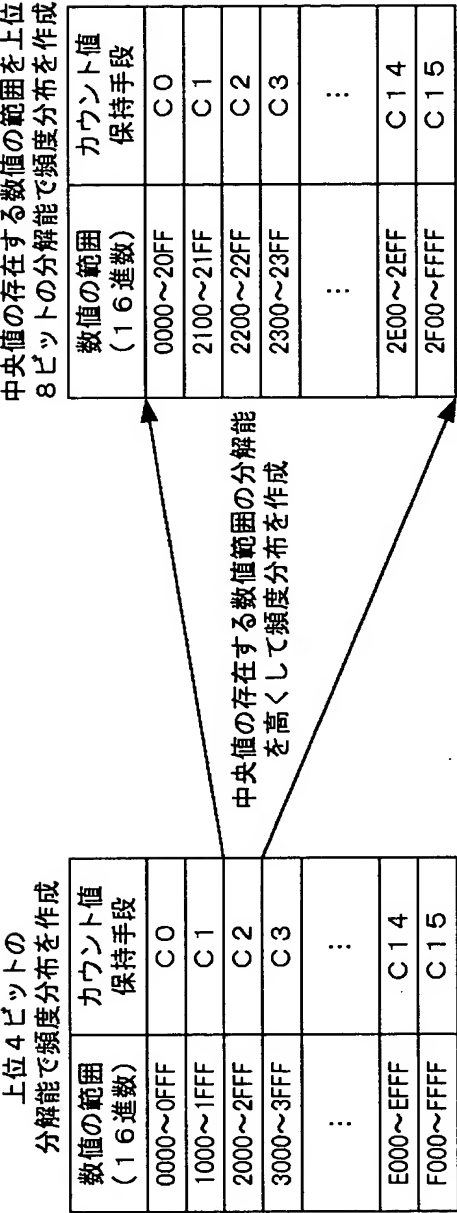
【図 8】



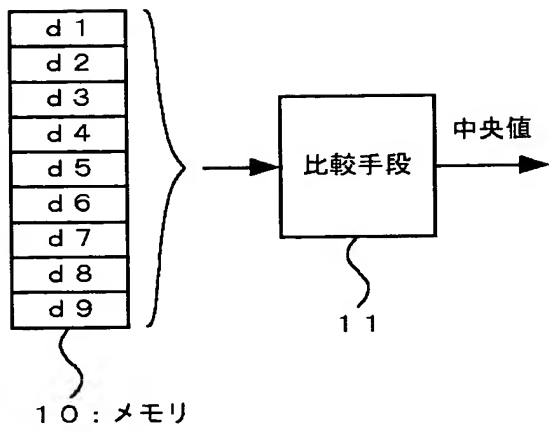
【図 9】



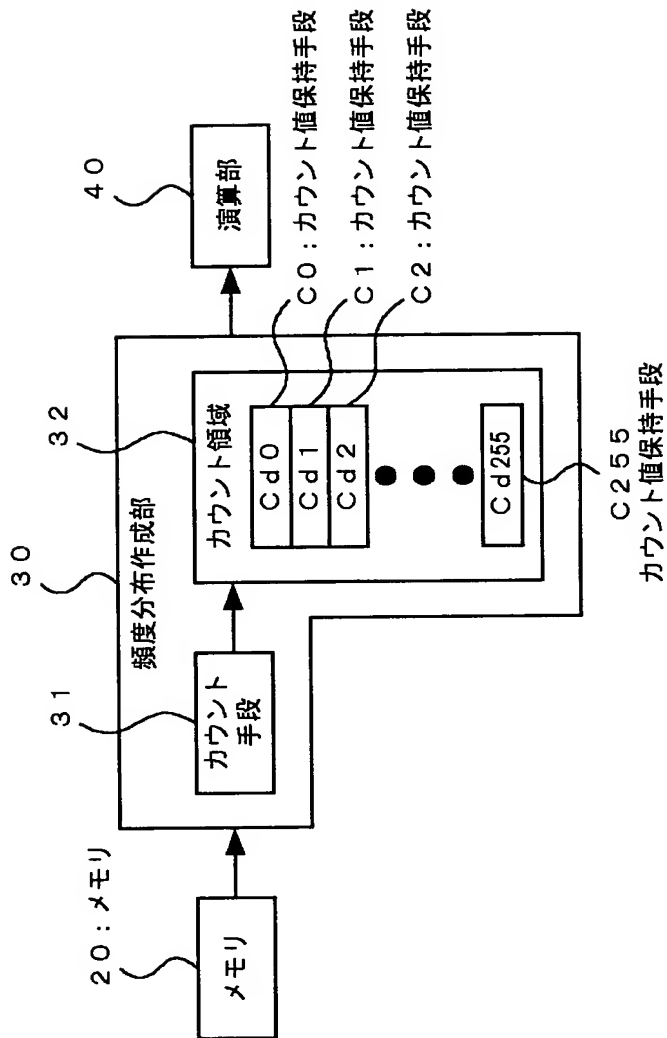
【図 1 0】



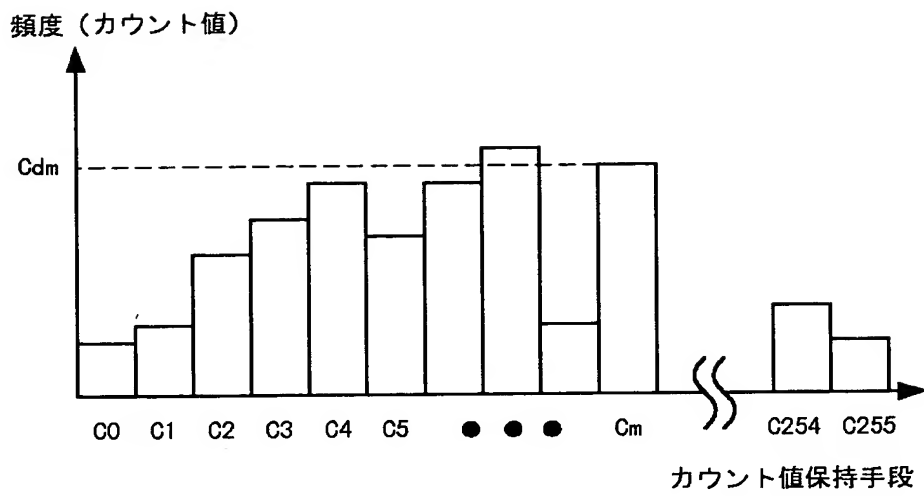
【図 1 1】



【図12】



【図 1 3】



$(N+1) \leq C_{d0}$  または  
 $C_{d0} + C_{d1} + \dots + C_{d(m-1)} < (N+1) \leq C_{d0} + C_{d1} + \dots + C_{d(m-1)} + C_{dm}$   
 となるカウント値保持手段  $C_{dm}$  に対応する数値データが中央値

【書類名】            要約書

【要約】

【課題】    高速に所望の順位の数値を検索することができる数値検索装置および数値検索方法を実現することを目的にする。

【解決手段】    本発明は、デジタル化された数値データを複数個格納する記憶部と、頻度分布の分解能を指示する分解能指示手段と、この分解能指示手段の指示する分解能で、記憶部の数値データの頻度分布を求める頻度分布作成部と、この頻度分布作成部の求めた頻度分布から所望の順位となる数値の範囲または数値を求める演算部とを設け、分解能指示手段は、演算部の演算結果に基づいて、頻度分布作成部に指示する分解能を段階的に高くしていくことを特徴とするものである。

【選択図】            図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 6 5 0 7 ]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 1 0 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都武蔵野市中町 2 丁目 9 番 3 2 号
氏 名	横河電機株式会社